

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-094858

(43)Date of publication of application : 06.04.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/228  
G06T 3/40  
H04N 9/07  
// H04N 5/91

(21)Application number : 11-269028

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 22.09.1999

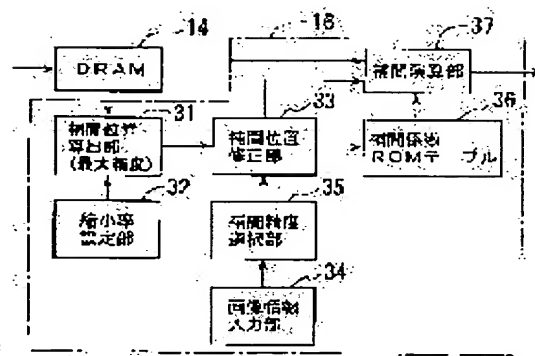
(72)Inventor : KAWASE MASARU  
HIGUCHI MASASUKE

## (54) DIGITAL CAMERA

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a digital camera capable of executing correction processing such as enlargement reduction processing without losing the quality of a picture.

**SOLUTION:** A digital camera is constituted of a cubic interpolation processing part consisting of an interpolation position calculation part 31 for calculating an interpolation pixel position (maximum accuracy position) on the basis of a reduction ratio previously set up by a reduction ratio setting part 32 or set up in accordance with a photographed image, an image information input part 34 for inputting image information such as image quality and an image component, an interpolation accuracy selection part 35 for selecting the accuracy of interpolation processing on the basis of the inputted image information, an interpolation position correction part 33 for correcting the position of an interpolation pixel on the basis of the selected interpolation processing accuracy and an interpolation operation part 37 for reading out an interpolation coefficient corresponding to the corrected interpolation pixel position from a ROM table 36 storing interpolation coefficients and executing cubic interpolation processing.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.07.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-94858

(P2001-94858A)

(43)公開日 平成13年4月6日(2001.4.6)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 N 5/228		H 0 4 N 5/228	Z 5 B 0 5 7
G 0 6 T 3/40		9/07	C 5 C 0 2 2
H 0 4 N 9/07		G 0 6 F 15/66	3 5 5 C 5 C 0 5 3
// H 0 4 N 5/91		H 0 4 N 5/91	J 5 C 0 6 5

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-269028

(22)出願日 平成11年9月22日(1999.9.22)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 川瀬 大

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 樋口 正祐

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 100087273

弁理士 最上 健治

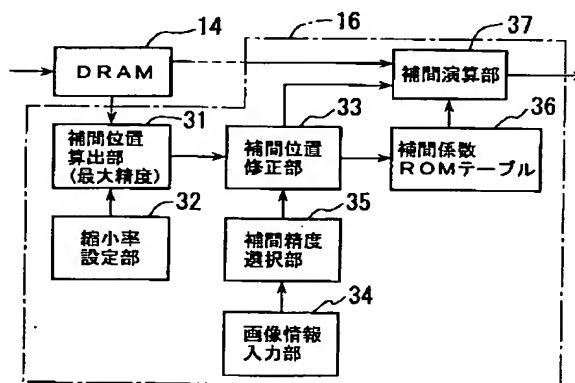
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 デジタルカメラ

(57)【要約】

【課題】 画質を損なわずに拡大縮小処理などの補正処理を行うことが可能なデジタルカメラを提供する。

【解決手段】 縮小率設定部32で予め設定されている又は撮影画像に応じて設定される縮小率に基づいて、補間画素位置(最大精度位置)を算出する補間位置算出部31と、画質、画像成分等の画像情報を入力する画像情報入力部34と、入力された画像情報に基づいて補間処理精度を選択する補間精度選択部35と、選択された補間処理精度に基づいて補間画素位置を修正する補間位置修正部33と、修正された補間画素位置に対応する補間係数を補間係数保存ROMテーブル36より読み出し Cubic補間処理を行う補間演算部37とからなる Cubic補間処理部を設けてデジタルカメラを構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体撮像素子から出力された画像データに対して拡大縮小処理を含む画像処理を行う画像処理部を有するデジタルカメラにおいて、前記画像処理部は画像データを 3 次畳込み補間処理を行う補間処理部を備えていることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 2】 前記画像処理部は、画像データをデータブロックとして読み出す読み出し手段を有し、該読み出し手段で読み出されるデータブロックの大きさは、補間処理を含む画像処理に要するデータサイズと画像処理後に出力されるデータブロックに必要とするデータサイズに応じた大きさに設定されていることを特徴とする請求項 1 に係るデジタルカメラ。

【請求項 3】 前記補間処理部は、補間すべき画像に関する情報を入力する補間画像情報入力手段と、該補間画像情報入力手段から入力される画像情報に基づいて補間処理精度を切り換え選択する補間精度切換選択手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に係るデジタルカメラ。

【請求項 4】 前記補間処理部は、最大精度で補間位置を算出する補間位置算出手段と、該補間位置算出手段で算出された最大精度補間位置を前記補間精度切換選択手段の切換選択信号に基づいて切り換え修正する補間位置修正手段とを備えていることを特徴とする請求項 3 に係るデジタルカメラ。

【請求項 5】 前記補間位置修正手段により切り換え修正された補間位置に対応する補間演算で用いる補間係数は、記憶手段に保存されている補間処理精度に対応させた固定値に基づき生成されることを特徴とする請求項 4 に係るデジタルカメラ。

【請求項 6】 前記補間画像情報入力手段から入力される画像情報は、複数の画像成分情報であり、該複数の画像成分情報に基づいて補間処理精度が切り換え選択されるように構成されていることを特徴とする請求項 2～5 のいずれか 1 項に係るデジタルカメラ。

【請求項 7】 前記複数の画像成分は、輝度及び色成分であることを特徴とする請求項 6 に係るデジタルカメラ。

【請求項 8】 前記補間画像情報入力手段から入力される画像情報は、画像画質情報であり、該画像画質情報に基づいて補間精度が切り換え選択されるように構成されていることを特徴とする請求項 2～5 のいずれか 1 項に係るデジタルカメラ。

【請求項 9】 前記画像画質情報は、画像画質を選択する画質選択手段から送出されるように構成されていることを特徴とする請求項 8 に係るデジタルカメラ。

【請求項 10】 前記補間処理部は、画像画質を選択する画質選択手段からの画質選択情報を入力する手段と、該画質選択情報入力手段からの画質選択情報に基づいて補間処理動作を制限する補間処理実行選択手段とを備えて

いることを特徴とする請求項 1 又は 2 に係るデジタルカメラ。

【請求項 11】 前記補間画像情報入力手段から入力される画像情報は、画像の複数部分の空間周波数特性であり、該複数部分の空間周波数特性に基づいて画像の複数部分の補間処理精度を切り換え選択するように構成されていることを特徴とする請求項 2～5 のいずれか 1 項に係るデジタルカメラ。

【請求項 12】 前記画像の空間周波数特性は、画像の複数部分の空間周波数を検知する空間周波数検知手段から送出されるように構成されていることを特徴とする請求項 11 に係るデジタルカメラ。

【請求項 13】 前記補間画像情報入力手段から入力される画像情報は、画像の画面上の位置情報であり、該画面上の位置情報に基づいて画像の各部の補間処理精度を切り換え選択するように構成されていることを特徴とする請求項 2～5 のいずれか 1 項に係るデジタルカメラ。

【請求項 14】 前記画像位置情報は、画面の物理的位置情報あるいは主要被写体に関する位置情報であることを特徴とする請求項 13 に係るデジタルカメラ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、デジタルカメラに関し、特に撮影画像の拡大縮小などの画像処理に 3 次畳込み補間処理（以下 Cubic 補間処理と称する）を用いた画像処理部を備えたデジタルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、デジタルカメラにおいては、固体撮像素子として用いられている CCD 撮像素子の画素数の増加に伴い、CCD 撮像素子の画素数より小さいサイズの画像を撮影記録したり、またカメラの TFT 液晶表示部に撮影された上記小サイズの画像を拡大して表示することなどが必要不可欠になってきている。

【0003】このように縮小処理を行って小サイズの画像を記録したり、あるいは画像の拡大処理を行って表示したりするための画像の拡大縮小処理には、従来は図 14 に示すような直線補間で処理が行われている。すなわち、図 14 において、白点で示す 2 つの画素より黒点位置の補間画素のレベルを求めるには、2 つの白点で示す画素を直線で結び、そのレベルを算出するようにしている。なお、図 10 において、横軸は画素位置を、縦軸はレベルを示し、直線補間を一次的に表している。

【0004】一方、フィルムスキャナなどの画像処理を目的とするパソコン用周辺機器及びパソコンのソフトウェアでは、例えば特開平 10-49658 号公報で開示されているように、画像データの補間処理に Cubic 補間が用いられている。Cubic 補間処理は、例えば図 15 に示すように、白点で示す 4 つの画素より黒点位置の補間画素のレベルを求める場合、4 つの画素点から 3 次曲線を仮定して補間画素のレベルを算出するようにするもの

で、図15において点線で示す直線を仮定してレベルを求める直線補間より画像の特徴を良好に再現できるものである。なお、この図15も、Cubic補間を一次的に表しているものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来デジタルカメラで用いられている直線補間による画像の拡大縮小処理によっては、画像の特徴を良好に再現できないので、処理後の画像の画質が低下してしまうという問題点がある。また、上記公報には、フィルムスキャナなどの画像処理を目的とする周辺機器における画像処理に、Cubic補間を用いることについては開示がなされているが、Cubic補間をデジタルカメラの拡大縮小処理などの画像処理に用いることについては開示がなされていないばかりでなく、このCubic補間処理をそのままデジタルカメラの画像処理に適用する場合には、このCubic補間方法は処理が重く、処理時間がかかるため、速写性を求められるデジタルカメラの内部で、このCubic補間処理を行うことは、デジタルカメラの商品性を大きく損なうという問題点がある。

【0006】本発明は、従来のデジタルカメラにおける上記補間処理に関する問題点を解消するためになされたもので、請求項1に係る発明は、画質を損なわず拡大縮小処理などの補間処理を行うことが可能なデジタルカメラを提供することを目的とする。請求項2に係る発明は、補間処理を含む画像処理後に出力される画像データを所定のサイズのデータブロックとすることが可能なデジタルカメラを提供することを目的とする。請求項3に係る発明は、Cubic補間処理を高速で行えるようにしたデジタルカメラを提供することを目的とする。請求項4に係る発明は、最大精度補間位置を容易に所定の精度位置へ切り換え修正できるようにしたデジタルカメラを提供することを目的とする。請求項5に係る発明は、Cubic補間演算時間を大幅に短縮できるようにしたデジタルカメラを提供することを目的とする。請求項6及び7に係る発明は、輝度や色成分などの画像成分に対応させて補間処理精度を容易に設定できるようにしたデジタルカメラを提供することを目的とする。請求項8及び9に係る発明は、撮影画像の画質に対応させて補間処理精度を容易に設定できるようにしたデジタルカメラを提供することを目的とする。請求項10に係る発明は、撮影画像の画質に対応させて補間処理動作のON/OFF制御をできるようにしたデジタルカメラを提供することを目的とする。請求項11及び12に係る発明は、撮影画像の空間周波数特性に対応させて補間処理精度を容易に設定できるようにしたデジタルカメラを提供することを目的とする。請求項13及び14に係る発明は、撮影画像の画面上の位置情報や主要被写体などの位置情報に対応させて補間処理精度を容易に設定できるようにしたデジタルカメラを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、請求項1に係る発明は、固体撮像素子から出力された画像データに対して拡大縮小処理を含む画像処理を行う画像処理部を有するデジタルカメラにおいて、前記画像処理部は画像データを3次畳込み補間処理（Cubic補間処理）を行う補間処理部を備えていることを特徴とするものである。

【0008】このようにデジタルカメラにおける画像処理部に画像データをCubic補間処理を行う補間処理部を設けることにより、直線補間とは異なり画質を損なわずに拡大縮小処理などの補間処理を行うことが可能なデジタルカメラを実現することができる。

【0009】請求項2に係る発明は、請求項1に係るデジタルカメラにおいて、前記画像処理部は、画像データをデータブロックとして読み出す読み出し手段を有し、該読み出し手段で読み出されるデータブロックの大きさは、補間処理を含む画像処理に要するデータサイズと画像処理後に出力されるデータブロックに必要とするデータサイズに応じた大きさに設定されていることを特徴とするものである。このように、読み出し手段で読み出されるデータブロックの大きさを設定することにより、補間処理を含む画像処理後に出力される画像データを所定のサイズのデータブロックとすることが可能となる。

【0010】請求項3に係る発明は、請求項1又は2に係るデジタルカメラにおいて、前記補間処理部は、補間すべき画像に関する情報を入力する補間画像情報入力手段と、該補間画像情報入力手段から入力される画像情報に基づいて補間処理精度を切り換え選択する補間精度切換選択手段とを備えていることを特徴とするものである。このように、補間精度切換選択手段を設け、画像情報に基づいて補間処理精度を切り換え選択することにより、Cubic補間処理を高速で行うことが可能となる。

【0011】請求項4に係る発明は、請求項3に係るデジタルカメラにおいて、前記補間処理部は、最大精度で補間位置を算出する補間位置算出手段と、該補間位置算出手段で算出された最大精度補間位置を前記補間精度切換選択手段の切換選択信号に基づいて切り換え修正する補間位置修正手段とを備えていることを特徴とするものである。このように、最大精度補間位置を補間精度切換選択手段からの切換選択信号に基づいて補間位置修正手段により切り換え修正するようにしているので、最大精度補間位置を容易に所定精度の補間位置へ切り換え修正することができる。

【0012】請求項5に係る発明は、請求項4に係るデジタルカメラにおいて、前記補間位置修正手段により切り換え修正された補間位置に対応する補間演算で用いる補間係数は、記憶手段に保存されている補間処理精度に対応させた固定値に基づいて生成されることを特徴と

するものである。このように補間演算で用いる補間係数を記憶手段に保存されている補間処理精度に対応させた固定値に基づいて生成するようにしているので、補間係数は補間演算の都度算出する必要がなく、Cubic補間演算の処理時間を大幅に短縮することができる。

【0013】請求項6に係る発明は、請求項2～5のいずれか1項に係るデジタルカメラにおいて、前記補間画像情報入力手段から入力される画像情報は、複数の画像成分情報であり、該複数の画像成分情報に基づいて補間処理精度が切り換え選択されるように構成されていることを特徴とするものであり、また請求項7に係る発明は、請求項6に係るデジタルカメラにおいて、前記複数の画像成分は、輝度及び色成分であることを特徴とするものである。このように、輝度及び色成分などの複数の画像成分情報に基づいて補間処理精度を切り換え選択するように構成しているので、画像成分に対応させてCubic補間の補間処理精度を容易に選択設定することができる。

【0014】請求項8に係る発明は、請求項2～5のいずれか1項に係るデジタルカメラにおいて、前記補間画像情報入力手段から入力される画像情報は、画像画質情報であり、該画像画質情報に基づいて補間処理精度が切り換え選択されるように構成されていることを特徴とするものであり、また請求項9に係る発明は、請求項8に係るデジタルカメラにおいて、前記画像画質情報は、画像画質を選択する画質選択手段から送出されるように構成されていることを特徴とするものである。このように、画像画質情報に基づいて補間処理精度を切り換え選択するようになっていて、画像画質に対応させてCubic補間精度を容易に選択設定することができる。

【0015】請求項10に係る発明は、請求項1又は2に係るデジタルカメラにおいて、前記補間処理部は、画像画質を選択する画質選択手段からの画質選択情報を入力する手段と、該画質選択情報入力手段からの画質選択情報に基づいて補間処理動作を制限する補間処理実行選択手段とを備えていることを特徴とするものである。このように画質選択情報に基づいて補間処理動作を制限する補間処理実行選択手段を備えているので、撮影画像の画質に対応させて補間処理動作のON/OFF制御を行うことが可能となる。

【0016】請求項11に係る発明は、請求項2～5のいずれか1項に係るデジタルカメラにおいて、前記補間画像情報入力手段から入力される画像情報は、画像の複数の部分の空間周波数特性であり、該複数の部分の空間周波数特性に基づいて画像の複数の部分の補間処理精度を切り換え選択するように構成されていることを特徴とするものであり、また請求項12に係る発明は、請求項11に係るデジタルカメラにおいて、前記画像の空間周波数特性は、画像の複数の部分の空間周波数を検知する空間周波数検知手段から送出されるように構成されていることを特

徴とするものである。このように、撮影画像の複数の部分の空間周波数特性に基づいて撮影画像の各部の補間処理精度を切り換え選択するように構成されているので、撮影画像の空間周波数特性に対応させてCubic補間の補間処理精度を容易に選択設定することができる。

【0017】請求項13に係る発明は、請求項2～5のいずれか1項に係るデジタルカメラにおいて、前記補間画像情報入力手段から入力される画像情報は、画像の画面上の位置情報であり、該画面上の位置情報に基づいて画像の各部の補間処理精度を切り換え選択するように構成されていることを特徴とするものであり、また請求項14に係る発明は、請求項13に係るデジタルカメラにおいて、前記画像位置情報は、画面の物理的位置情報あるいは主要被写体に関する位置情報であることを特徴とするものである。このように、画面上の物理的位置や画像の主要被写体位置などの画像位置情報に基づいて画像の各部の補間処理精度を切り換え選択するように構成されているので、撮影画像の位置に対応させてCubic補間の補間処理精度を容易に選択設定すること可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、実施の形態について説明する。まず本発明に係るデジタルカメラにおける画像処理部で用いるCubic補間処理の原理について説明する。一般に、撮像画像に対して拡大縮小処理などにおけるCubic補間処理を施す場合は、図1に示すように、CCD撮像素子から出力された元画像データを、記憶装置例えばDRAM1の格納領域2に格納したのち、該格納領域2から拡大縮小処理などにおけるCubic補間処理に必要な領域2Aの画像データを読み出してCubic補間処理を行い、そのCubic補間処理された画像データを再びDRAM1の領域3へ記憶する。

【0019】そして、この際、Cubic補間処理後の画像データは、後段のJPEG処理に適するように8×8のブロックで格納されるようになっている。そして、Cubic補間処理における1点の補間画素データは周辺の4×4の画素のデータを用いて補間演算が行われ、また前段においてLPF処理なども行われるので、8×8のブロックのCubic補間画素データを形成する場合には、元画像からは例えば32×32のブロックの画像データを読み出して補間演算処理を行うことになる。

【0020】次に、画像を縮小処理する場合におけるCubic補間処理の具体例について説明する。例えば、1800×1440画素からなる画像を、1280×1024画素の画像へ縮小する場合の補間処理は、図2に示すように、元画像の画素位置を白点で示し、補間画素位置P11、P12、・・・を黒点で示し、該補間画素位置の座標を、(Mx, My), (Mx, 2×My), (Mx, 3×My), ..., (2×Mx, My), (2×Mx, 2×My), (2×Mx, 3×My), ...としたとき、例えば、補間画素位置P11の座標(Mx, My)の

座標値は、次のように表される。この座標は最大精度補間位置である。

$$M_x = 1800 / 1280 = 1.40625$$

$$M_y = 1440 / 1024 = 1.40625$$

【0021】このようにして補間画素位置（最大精度補間位置）が決まると、従来の Cubic補間処理においては、この補間画素位置に基づいてそれぞれ周辺の4×4の16画素の補間係数を算出し、算出された補間係数に基

$$\begin{aligned} P_{11} = & x_a \cdot y_a \cdot A + x_b \cdot y_a \cdot B + x_c \cdot y_a \cdot C + x_d \cdot y_a \cdot D \\ & + x_a \cdot y_b \cdot E + x_b \cdot y_b \cdot F + x_c \cdot y_b \cdot G + x_d \cdot y_b \cdot H \\ & + x_a \cdot y_c \cdot I + x_b \cdot y_c \cdot J + x_c \cdot y_c \cdot K + x_d \cdot y_c \cdot L \\ & + x_a \cdot y_d \cdot M + x_b \cdot y_d \cdot N + x_c \cdot y_d \cdot O + x_d \cdot y_d \cdot P \\ & \dots \dots \dots (1) \end{aligned}$$

【0023】これに対し、本発明においては、元画像のX、Y方向の画素間を、例えばそれぞれ16分割し、図4に示すように補間画素P11の位置を、16分割された各座標点(0, 0), (0, 1)・・・(15, 15)の最も近い座標点P11'へ移す。この例では、補間画素P11の位置(Mx, My) = (1.40625, 1.40625)は、16分割座標点(7, 7) = (1.4375, 1.4375)の位置に最も近いので、黒点で示す補間画素位置P11を白点で示す16分割座標点(7, 7)の修正補間位置P11'へ移す。

【0024】そして、各16分割座標位置に対応する、周辺16画素のデータ値に乗算される補間係数を予め算出しておいて、図5に示すようにROMテーブルとして記憶作成しておく。これにより、修正補間位置に対応する補間係数をROMテーブルから読み出して補間演算を行うことにより、容易に迅速に補間画素のデータを算出することができる。

【0025】そして、本発明においては、XY方向の画素間を16分割した16分割座標に対する補間係数を示したROMテーブルの他に、例えば8分割座標あるいは32分割座標に対応する補間係数を示したROMテーブルを、16分割座標対応のROMテーブルと同様に作成しておく。図6に32分割座標対応の補間係数を示したROMテーブルを示す。そして、Cubic補間処理において補間処理精度を高めたい場合には分割数の多い36分割座標に対する補間係数を示したROMテーブルを用い、補間処理精度が低くてもよい場合には分割数の少ない8分割座標に対する補間係数を示したROMテーブルを用いるようにする。

【0026】このように、補間処理精度に対応させた補間係数を予め固定値としてROMに記憶させておき、そのROMテーブルを選択的に用いて補間演算を行うことにより、大幅に処理時間を短縮することが可能となる。なお、上記 Cubic補間処理の説明においては、縮小処理に対応したものについて説明を行ったが、拡大処理において用いる Cubic補間処理についても、同様に補間処理精度に対応した補間係数を示した複数のROMテーブルを用意しておいて、同様に補間処理精度に応じて選択的

\* ついて補間演算が行われ、補間画素のデータが求められるようになっている。

【0022】すなわち、図3に示すように、補間画素P11の画素データは、補間画素P11の周辺の16点の画素のデータA～Pと、16点の画素に対する補間係数 $x_a$ ,  $x_b$ ,  $x_c$ ,  $x_d$ ,  $y_a$ ,  $y_b$ ,  $y_c$ ,  $y_d$ とを用いて、次式(1)で示す補間演算により求められる。

に用いて迅速に補間演算を行うことができる。

【0027】次に、本発明に係るディジタルカメラの具体的な実施の形態について説明する。図7は第1の実施の形態を示すブロック構成図で、11は例えばベイヤー配列の単板カラーCCD撮像素子、12は該CCD撮像素子1からの撮像信号をA/D変換するためのA/D変換回路、13はA/D変換された撮像データをRGB撮像データに変換するためのRGB3板化回路、14はRGB撮像データを一旦記憶しておくためのDRAM、15は縮小処理すべき画像データに対してローパスフィルタリング処理を行うためのローパスフィルタ、16は縮小処理のためのCubic補間処理部、17は色補正回路、18はγ補正回路、19はRGB画像データをYCrCb画像データに変換するためのYCrCb化回路、20はYCrCb画像データをカードメモリ等に保存する非圧縮画像形式保存部、21はYCrCb画像データを図示しないJPEG処理部で圧縮処理した画像データを保存する圧縮画像形式保存部である。

【0028】次に、このように構成されている実施の形態の動作について説明する。単板カラーCCD撮像素子11で得られた撮像信号はA/D変換回路12でA/D変換されたのち、RGB3板化回路13でRGB画像データに変換され、DRAM14に一旦記憶される。次いで、図示しない画質モード設定部により選択設定された画質モード(SHQ:最高画質モード、HQ:高画質モード、SQ:標準画質(縮小画像)モード)に応じて、SHQ及びHQモードに設定されている場合は、縮小処理(Cubic補間処理)を受けずに色補正回路17へ入力され、色補正処理を受ける。一方、SQモードが設定されている場合は、LPF回路15を通したのち、縮小処理部16でCubic補間を用いて縮小処理が行われる。そして、縮小処理された画像データは色補正回路17へ入力され、色補正処理がなされる。なお、画質モードに応じてCubic補間処理を伴う縮小処理を行うか否かの切り換え動作は、DRAM14の出力側に、図示していないが、Cubic補間処理実行選択回路などを設けて行うようになっている。

【0029】色補正回路17で色補正処理がなされた信号



は、 $\gamma$ 補正回路18で $\gamma$ 補正が行われたのち、YCrCb化回路19でYCrCb画像データに変換され、SHQモード設定の場合には画像データは非圧縮画像形式保存部20に保存され、HQ又はSQモード設定の場合には画像データはJPEG圧縮処理を受けたのち圧縮画像形式保存部21に保存される。

【0030】次に、Cubic補間を用いた縮小処理部の構成を、図8のブロック構成図に基づいて説明する。図8において、31は補間位置算出部で、縮小率設定部32で予め設定されている又は撮影画像に応じて設定される縮小率に基づいて、補間画素位置（最大精度位置）が算出され、補間位置修正部33へ入力する。補間位置修正部33においては、画像情報入力部34から入力される各種画像情報に基づいて補間精度選択部35において選択された補間処理精度によって、補間画素位置が修正される。

【0031】次に、選択された補間処理精度に基づいて修正された補間画素位置に対応する補間係数が補間係数保存ROMテーブル36より読み出され、補間画素修正位置データと共に補間演算部37に入力されて所定のCubic補間演算が行われ、補間画素データが出力されるようになっている。

【0032】画像情報入力部34に入力される画像情報としては、画像サイズ情報があり、画像サイズが大きい場合は通常補間処理精度を細かくし、一方画像サイズが小さい場合は補間処理精度は粗く設定される。また画像情報としては画像成分情報がある。画像成分には画像のR、G、B色成分、あるいは輝度及びCr、Cb色成分などがあり、例えばR、G、B色成分情報により補間精度を設定する場合は、G成分に対して補間処理精度を細かく、他の色成分に対しては補間処理精度を粗くする。またY、Cr、Cb成分の場合は、輝度Yの補間処理精度を細かく、Cr、Cb色成分の補間処理精度は粗くするなど、補間処理精度が選択設定される。

【0033】また、画像成分情報としては空間周波数特性に関する情報を用いることができる。すなわち、画像データの複数部分の空間周波数特性を空間周波数検知手段で検知し、図9の(A)に示すような特性の高空間周波数部分に対しては、補間位置精度が高い方が画像の情報を損なわず好ましいので、補間処理精度を細かくする。一方、図9の(B)に示すような特性の低空間周波数部分に対しては、補間位置精度を粗くしても画像特性は余り影響を受けないので、補間処理精度を粗くする。

【0034】また、画像情報としては、画質モード設定手段で選択設定される画質情報を用いることができる。画質モードとして高画質モードが設定されている場合は、補間処理精度として高精度を選択し、低画質モードが設定されている場合は、補間処理精度として低精度を選択する。

【0035】更に、画像情報としては、画像の位置情報を用いることができる。例えば、画像の中央位置部分に

対しては補間処理精度を高精度とし、周辺領域は補間処理精度を低精度とする。また位置情報としては画像の主要被写体の配置位置の情報を用いることができ、主要被写体配置領域では補間処理精度を高精度とし、他の領域は補間処理精度を低精度とする。

【0036】次に、第2の実施の形態について説明する。図10は第2の実施の形態を示すブロック構成図で、図7に示した第1の実施の形態と同一又は対応する構成要素には同一の符号を付して示し、その説明は省略する。第1の実施の形態においては、RGB3板化处理を施したRGB画像データに対して、画質モードに応じて、すなわち、SQモード（小サイズ画像で低画質）の画像データに対して、Cubic補間による縮小処理を施すようにしたものを示したが、この第2の実施の形態においては、色補正や $\gamma$ 補正などの画像処理を行った後のYCrCb化処理後のYCrCb画像データに対して、画質モードに応じて、SHQ及びHQモードの画像データに対してはCubic補間処理を伴う縮小処理を施さず、そのまま非圧縮画像形式保存部20又は圧縮画像形式保存部21へ保存させ、SQモードのYCrCb画像データに対してはLPF回路15を通した後、縮小処理部16でCubic補間により縮小処理を行い、図示しないJPEG処理部で圧縮処理した後、圧縮画像形式保存部21へ保存するように構成されている。

【0037】このように構成した第2の実施の形態においては、Cubic補間により縮小処理した画像データを、直接後段のJPEG処理部で圧縮処理することができるという利点が得られる。

【0038】次に、第3の実施の形態について説明する。図11は第3の実施の形態を示すブロック構成図で、図7に示した第1の実施の形態と同一又は対応する構成要素には同一符号を付して示し、その説明を省略する。上記第1及び第2の実施の形態は、いずれも画像の縮小処理にCubic補間処理を適用したものを示したが、この第3の実施の形態は、A/D変換した画像データをRGB3板化回路13'においてRGB3板化处理を行う際に、Cubic補間処理を適用するものである。すなわち、ベイア配列単板カラーCCD撮像素子11から得られた撮像信号における各画素信号の配列は図12の(A)に示すようになっているが、これをRGB3板化处理を施すことにより、図12の(B)に示すように3原色信号R、G、Bに分離される。ここで各色信号R、G、Bにおける抜けた画素の信号を補う必要があるが、その画素信号の形成に上記Cubic補間処理手法を適用するものである。この場合も、G信号に対するCubic補間処理には高精度の処理を施すようにする。なお、図11において、22は画像ファイル形式保存部である。

【0039】次に、第4の実施の形態を図13に基づいて説明する。この実施の形態は、Cubic補間処理を画像の表示を行う場合の拡大処理に適用するものである。すな



わち、図13において、41はメモ리카ードなどの画像記録媒体で、該画像記録媒体41から読み出した画像データは、非圧縮記録画像データの場合はそのまま、圧縮記録画像データの場合はJ P E G処理部42で伸張処理を行って、一旦D R A M 43に記憶させる。次いで、Cubic補間処理を用いた拡大処理部44で拡大処理を行い、T Vコンバータ45で信号変換処理を行って、T F Tなどを用いた表示部46で表示させるようになっている。この実施の形態の拡大処理部で用いるCubic補間処理における補間処理精度も、縮小処理の場合と同様に、種々の画像情報に基づいて切り換え設定することができるようになっており、そのCubic補間処理部の構成も、図8に示した補間処理部における縮小率設定部を拡大率設定部と変えるだけで、同様の構成のものをを用いることができる。

【0040】上記第1及び第2の実施の形態においては、図示しないCubic補間動作を制限するCubic補間処理実行選択回路を設けて、画質モードの設定に応じて、Cubic補間処理を実行するようあるいはCubic補間処理を行わないように制御させたものを示したが、画質モードの設定に対応してCubic補間処理における補間処理精度を変更するような構成とすることもできる。

【0041】

【発明の効果】以上実施の形態に基づいて説明したように、請求項1に係る発明によれば、画質を損なわずに拡大縮小処理などの補間処理を行うことが可能なデジタルカメラを提供することができる。また請求項2に係る発明によれば、補間処理を含む画像処理後に出力される画像データを所定のサイズのデータブロックとすることが可能となる。また請求項3に係る発明によれば、Cubic補間処理を高速で行えるようにしたデジタルカメラを提供することができる。また請求項4に係る発明によれば、最大精度補間位置を容易に所定の精度位置へ切り換え修正できるようにしたデジタルカメラを提供することができる。また請求項5に係る発明によれば、Cubic補間演算時間を大幅に短縮できるようにしたデジタルカメラを提供することができる。また請求項6及び7に係る発明によれば、輝度や色成分などの画像成分に対応させて補間処理精度を容易に設定できるようにしたデジタルカメラを提供することができる。また請求項8及び9に係る発明によれば、撮影画像の画質に対応させて補間処理精度を容易に設定できるようにしたデジタルカメラを提供することができる。また請求項10に係る発明によれば、撮影画像の画質に対応させて補間処理動作のON/OFF制御をできるようにしたデジタルカメラを提供することができる。また請求項11及び12に係る発明によれば、撮影画像の空間周波数特性に対応させて補間処理精度を容易に設定できるようにしたデジタルカメラを提供することができる。また請求項13及び14に係る発明によれば、撮影画像の画面上の位置情報や主要被写体などの位置情報に対応させて補間処理精度を容

易に設定できるようにしたデジタルカメラを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】撮影画像に対してCubic補間処理を施す場合におけるD R A Mの読み出し記憶態様を示す図である。

【図2】縮小処理にCubic補間処理を用いた場合における補間画素位置を示す図である。

【図3】Cubic補間処理態様を示す図である。

【図4】Cubic補間処理における補間位置の修正態様を示す図である。

【図5】16分割座標対応の補間係数のROMテーブルを示す図である。

【図6】32分割座標対応の補間係数のROMテーブルを示す図である。

【図7】本発明に係るデジタルカメラの第1の実施の形態を示すブロック構成図である。

【図8】図7に示した第1の実施の形態における縮小処理部に用いるCubic補間処理部の構成を示すブロック構成図である。

【図9】撮影画像の空間周波数特性を示す図である。

【図10】本発明の第2の実施の形態を示すブロック構成図である。

【図11】本発明の第3の実施の形態を示すブロック構成図である。

【図12】ベイヤ配列単板カラーCCD撮像信号をRGB3板化処理した場合の態様を示す図である。

【図13】本発明の第4の実施の形態を示すブロック構成図である。

【図14】一般的な直線補間処理態様を示す図である。

【図15】一般的なCubic補間処理態様を示す図である。

【符号の説明】

- 1 D R A M
- 2 元画像データ格納領域
- 3 Cubic補間処理画像格納領域
- 11 単板カラーCCD撮像素子
- 12 A/D変換回路
- 13 R G B 3板化回路
- 13' Cubic補間処理を用いたR G B 3板化回路
- 14 D R A M
- 15 ローパスフィルタ
- 16 Cubic補間縮小処理部
- 17 色補正回路
- 18  $\gamma$ 補正回路
- 19 Y C r C b 化回路
- 20 非圧縮画像形式保存部
- 21 圧縮画像形式保存部
- 22 画像ファイル形式保存部
- 31 補間位置算出部
- 32 縮小率設定部
- 33 補間位置修正部

- 34 画像情報入力部

- ### 35 補間精度選択部

- 36 補間係数ROMテーブル

- 37 補問演算部

- 41 記録媒体部

- \* 42 J P E G处理部

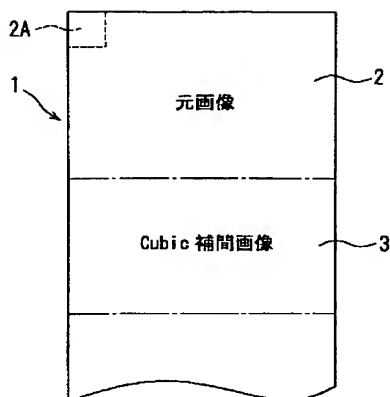
- 43 DRAM

- 44 Cubic補間拡大処理部

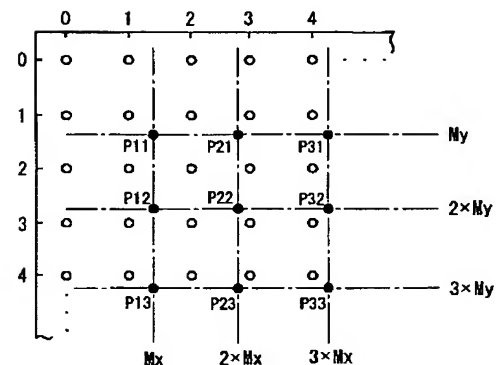
- 45 TVコンバータ

- \* 46 表示部

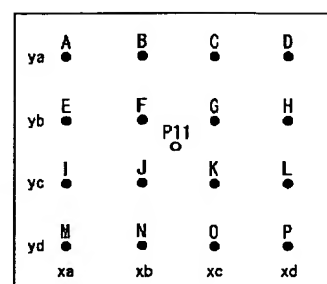
【圖 1】



【図2】



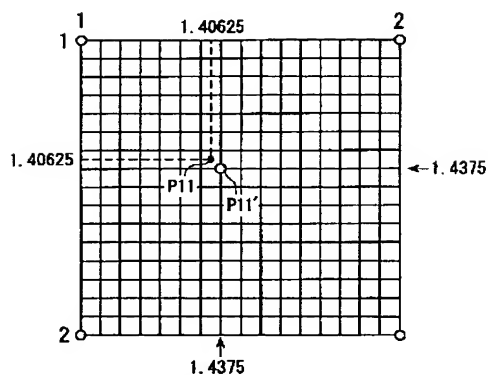
【图3】



【図5】

X, Y	xa, ya	xb, yb	xc, yc	xd, yd
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

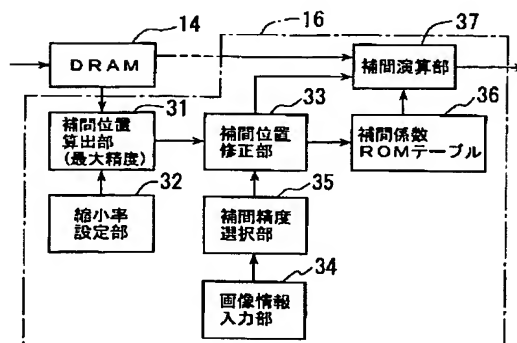
【図4】



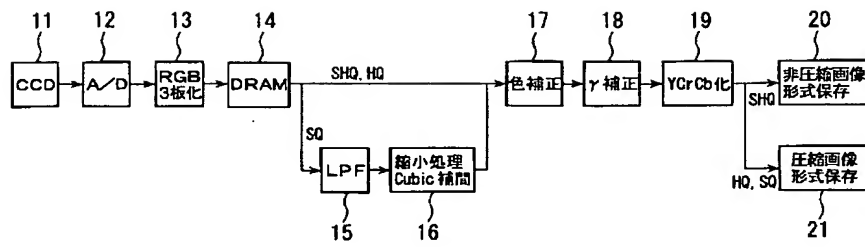
【図6】

X, Y	xa, ya	xb, yb	xc, yc	xd, yd
0				
1				
2				
3				
.				
.				
.				
.				
.				
.				
.				
.				
28				
29				
30				
31				

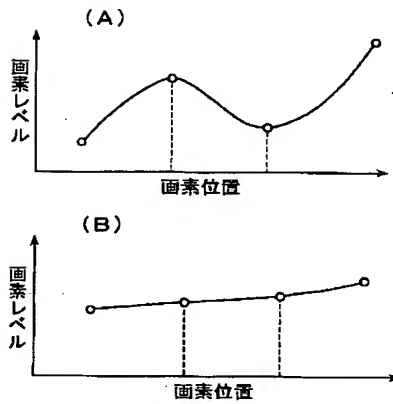
【図8】



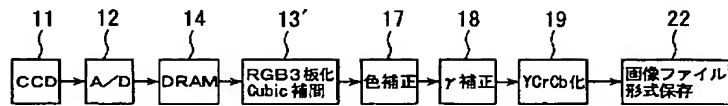
【図7】



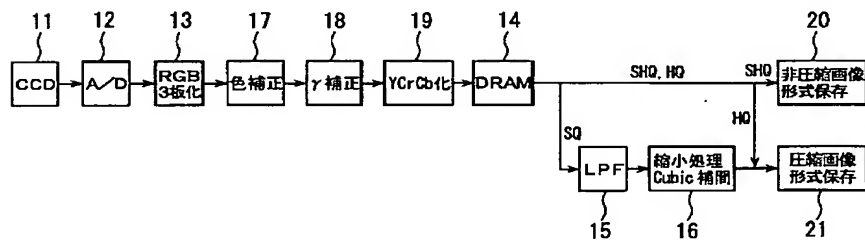
【図9】



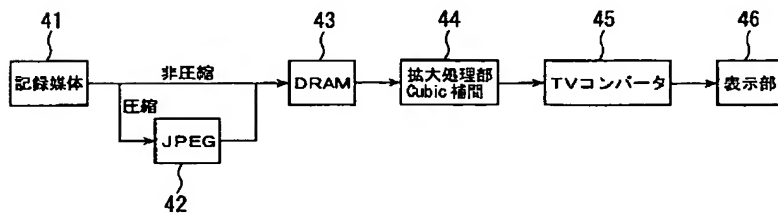
【図11】



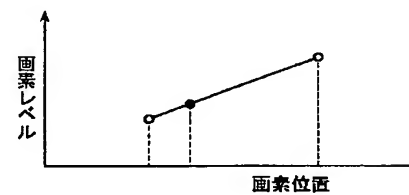
【図10】



【図13】

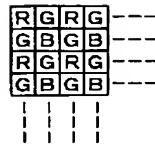


【図14】

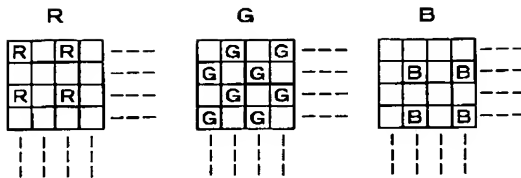


【図12】

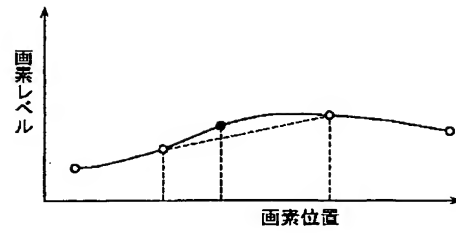
(A)



(B)



【図15】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 AA11 BA02 CA12 CB12 CD06  
 5C022 AA13 AB68 AC42 AC69  
 5C053 FA08 GA11 GB21 GB36 HA33  
 KA01 KA12 KA25 LA01  
 5C065 AA03 BB48 CC01 DD02 DD17  
 GG02 GG18 GG29